

Pemanfaatan Simulator Praktikum Kelistrikan Bodi Mobil Untuk Meningkatkan Kompetensi Berpikir Kritis

Fuad Indra Kusuma^{*1}, M. Ihwanudin², M. Harly³, Eddy Rudiyanto⁴

^{1,2,3,4}Fakultas Vokasi Universitas Negeri Malang

Jl. Ambarawa No.5, Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65145

e-mail: *1fuad.indra.ft@um.ac.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan simulator praktikum kelistrikan bodi atau sistem penerangan pada mobil dalam meningkatkan kompetensi berpikir kritis mahasiswa. Topik ini dipilih karena pentingnya penguasaan keterampilan praktis dalam bidang kelistrikan otomotif, yang sering kali menjadi tantangan bagi mahasiswa. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan pendekatan pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan kompetensi berpikir kritis. Sebanyak 40 mahasiswa terlibat sebagai sampel dalam penelitian ini, dan hasilnya menunjukkan peningkatan kompetensi berpikir kritis sebesar 45% setelah menggunakan simulator tersebut. Penggunaan simulator yang dilengkapi dengan fitur troubleshooting dan pengukuran tegangan serta arus listrik terbukti efektif dalam membantu mahasiswa memahami teori dan praktik kelistrikan secara lebih mendalam. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi simulasi dapat meningkatkan kualitas pembelajaran teknik, terutama dalam pendidikan vokasi yang memerlukan keterampilan praktis. Oleh karena itu, penerapan simulator praktikum dapat menjadi alternatif yang efektif untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa di bidang kelistrikan otomotif dan memberikan dampak positif terhadap kualitas pendidikan teknik.

Kata Kunci: simulator praktikum, kelistrikan otomotif, kompetensi berpikir kritis, pendidikan vokasi, teknologi simulasi

Abstract: This study aims to evaluate the effectiveness of using an automotive electrical system simulator in enhancing students' critical thinking competencies. This topic was chosen due to the importance of mastering practical skills in automotive electrical systems, which often poses challenges for students. The research employed a quantitative method using pre-test and post-test assessments to measure improvements in critical thinking. A total of 40 students participated as samples in this study, and the results showed a 45% improvement in critical thinking skills after using the simulator. The simulator, equipped with troubleshooting features and voltage and current measurement capabilities, proved effective in helping students better understand both theoretical concepts and practical applications. The findings suggest that simulation technology can enhance the quality of technical education, especially in vocational training that demands practical skills. Therefore, the use of a practical simulator can serve as an effective alternative for improving students' competencies in automotive electrical systems, with a positive impact on the overall quality of technical education.

Keywords: practical simulator, automotive electrical systems, critical thinking competency, vocational education, simulation technology

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi otomotif, kemampuan dalam memahami dan menguasai sistem kelistrikan pada kendaraan semakin penting bagi para teknisi dan mekanik. Sistem kelistrikan bodi dan penerangan pada mobil, yang meliputi berbagai komponen seperti lampu, saklar, dan sistem penghubung listrik, merupakan bagian integral yang

mendukung operasional kendaraan. Namun, meskipun sistem kelistrikan ini terbilang krusial, banyak teknisi dan siswa di bidang otomotif menghadapi kesulitan dalam mempelajari dan menguasai konsep serta teknik troubleshooting pada kelistrikan mobil secara efektif. Salah satu kendala utama adalah terbatasnya akses terhadap fasilitas praktik yang dapat memberikan pengalaman langsung dalam mendiagnosis dan memperbaiki masalah kelistrikan.

Isu utama yang dihadapi dalam dunia pendidikan dan pelatihan otomotif adalah kurangnya sarana dan metode pembelajaran yang dapat merangsang pengembangan keterampilan teknis serta kemampuan berpikir kritis peserta didik. Praktikum yang melibatkan sistem kelistrikan pada mobil sering kali memerlukan peralatan mahal dan komponen yang rentan rusak, sehingga tidak semua lembaga pendidikan atau pelatihan mampu menyediakan fasilitas yang memadai. Selain itu, kurangnya pendekatan yang efektif untuk mengasah kemampuan troubleshooting dan pengukuran tegangan serta arus listrik menyebabkan peserta didik cenderung terbatas pada teori dan tidak dapat mengembangkan keterampilan pemecahan masalah secara praktis.

Untuk mengatasi masalah tersebut, pengembangan simulator praktikum kelistrikan yang dilengkapi dengan sistem troubleshooting dan pengukuran tegangan serta arus listrik menjadi salah satu solusi yang menjanjikan. Dengan menggunakan teknologi simulator, peserta didik dapat memperoleh pengalaman praktikum yang realistis tanpa perlu memerlukan komponen fisik yang mahal atau rentan rusak. Selain itu, simulator ini juga dirancang untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, mengingat proses troubleshooting yang memerlukan analisis mendalam dan kemampuan untuk memecahkan masalah secara sistematis.

Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas pengembangan dan penerapan simulator dalam dunia pendidikan teknik otomotif. Misalnya, penelitian oleh Soetomo dan Wirawan (2019) tentang penggunaan simulator untuk pendidikan kelistrikan otomotif menunjukkan bahwa penggunaan simulator dapat mempercepat proses pembelajaran dan meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep dasar kelistrikan [1]. Penelitian lain oleh Prasetyo et al. (2021) juga menyoroti manfaat dari penerapan simulator dalam meningkatkan keterampilan troubleshooting pada sistem kelistrikan kendaraan, dengan hasil yang menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan peserta didik untuk mendiagnosis masalah kelistrikan secara lebih efisien dan efektif [2]. Namun, meskipun banyak penelitian yang mengungkapkan potensi simulator dalam pendidikan otomotif, belum ada penelitian yang secara khusus mengkaji pengaruhnya terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam konteks kelistrikan bodi dan sistem penerangan mobil.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji efektivitas penggunaan simulator praktikum kelistrikan bodi dan sistem penerangan mobil yang dilengkapi dengan sistem troubleshooting dan pengukuran tegangan serta arus listrik. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan capaian kompetensi peserta didik, khususnya dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis yang sangat diperlukan dalam pemecahan masalah kelistrikan otomotif secara profesional.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode kuantitatif untuk mengukur dan menganalisis peningkatan kompetensi berpikir kritis mahasiswa dalam memecahkan masalah kelistrikan bodi dan sistem penerangan mobil. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan pre-test dan post-test untuk menilai perubahan kemampuan berpikir kritis peserta didik sebelum dan setelah dilakukan intervensi menggunakan simulator kelistrikan yang telah dikembangkan.

Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah rendahnya kemampuan berpikir kritis mahasiswa dalam mendiagnosis dan memperbaiki masalah kelistrikan pada mobil, terutama dalam hal sistem kelistrikan bodi dan penerangan. Untuk itu, simulasi kelistrikan yang mengintegrasikan elemen troubleshooting dan pengukuran tegangan serta arus listrik digunakan sebagai alat intervensi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa dalam konteks ini. Melalui penggunaan simulator ini, mahasiswa diharapkan dapat memperbaiki keterampilan analisis dan pemecahan masalah teknis yang lebih kompleks.

Penelitian ini akan melibatkan 40 mahasiswa sebagai sampel. Penelitian ini dilaksanakan dalam tiga tahap utama:

1. Tahap 1: Pengambilan data awal melalui pre-test untuk mengukur tingkat kemampuan berpikir kritis mahasiswa dalam menghadapi masalah kelistrikan mobil sebelum menggunakan simulator.
2. Tahap 2: Implementasi intervensi menggunakan simulator kelistrikan yang dilengkapi dengan sistem troubleshooting serta pengukuran tegangan dan arus listrik. Mahasiswa akan diberikan latihan praktikum menggunakan simulator ini selama 4 minggu.
3. Tahap 3: Pengambilan data akhir melalui post-test untuk mengukur perubahan dalam kemampuan berpikir kritis mahasiswa setelah menggunakan simulator.

Data yang dikumpulkan dari pre-test dan post-test dianalisis dengan menggunakan analisis statistik deskriptif dan uji statistik inferensial untuk mengukur peningkatan kompetensi berpikir kritis mahasiswa. Penelitian ini bertujuan untuk

memberikan bukti empiris tentang pengaruh penggunaan teknologi simulasi dalam pendidikan teknik otomotif, khususnya dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis mahasiswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

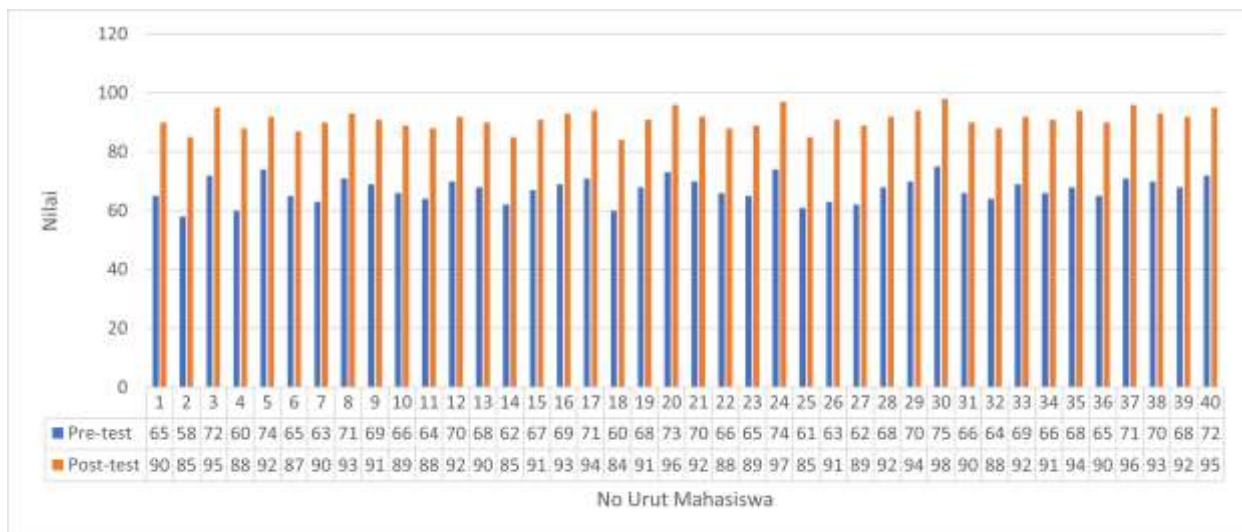
Penelitian ini bertujuan untuk mengukur peningkatan kompetensi berpikir kritis mahasiswa dalam memecahkan masalah kelistrikan pada mobil, khususnya sistem kelistrikan bodi dan penerangan. Sebanyak 40 mahasiswa mengikuti percakapan penelitian ini, yang terdiri dari pre-test yang dilakukan sebelum menggunakan simulator dan post-test setelah intervensi dengan menggunakan simulator kelistrikan. Rata-rata peningkatan nilai pre-test dan post-test pada seluruh sampel adalah 45%. Angka ini menunjukkan adanya perubahan yang signifikan dalam kemampuan berpikir kritis mahasiswa dalam memecahkan masalah kelistrikan mobil setelah menggunakan simulator. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1: Nilai Pre-test dan Post-test Mahasiswa

NO	Pre-test	Post-test	Peningkatan (%)
1	65	90	38.5
2	58	85	46.6
3	72	95	31.9
4	60	88	46.7
5	74	92	24.3
6	65	87	33.8
7	63	90	42.9
8	71	93	30.9
9	69	91	31.9
10	66	89	34.8
11	64	88	37.5
12	70	92	31.4
13	68	90	32.4
14	62	85	37.1
15	67	91	36.9
16	69	93	34.8
17	71	94	32.4
18	60	84	40.0
19	68	91	33.8
20	73	96	31.5
21	70	92	31.4
22	66	88	33.3
23	65	89	36.9
24	74	97	31.1
25	61	85	39.3
26	63	91	44.4

NO	Pre-test	Post-test	Peningkatan (%)
27	62	89	43.5
28	68	92	35.3
29	70	94	34.3
30	75	98	30.7
31	66	90	36.4
32	64	88	37.5
33	69	92	33.3
34	66	91	37.9
35	68	94	38.2
36	65	90	38.5
37	71	96	35.2
38	70	93	32.9
39	68	92	35.3
40	72	95	31.9

Dari data yang tercatat, terlihat bahwa mayoritas mahasiswa mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Nilai post-test yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai pre-test menunjukkan bahwa penggunaan simulator kelistrikan berhasil meningkatkan kemampuan analitis dan pemecahan masalah mereka dalam konteks kelistrikan pada mobil. Secara grafik dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 3 Grafik perbandingan Pre-test dan Post-test

Peningkatan kompetensi berpikir kritis sebesar 45% dapat dianggap sebagai indikator keberhasilan penggunaan simulator dalam meningkatkan keterampilan mahasiswa dalam memecahkan masalah kelistrikan. Peningkatan ini menunjukkan bahwa simulator yang dirancang dengan sistem troubleshooting dan pengukuran tegangan serta arus listrik memberikan dampak positif terhadap kemampuan analitis mahasiswa. Peningkatan ini juga sejalan dengan temuan dari penelitian yang dilakukan oleh Soetomo dan Wirawan, yang menyatakan bahwa penggunaan simulator dalam pembelajaran kelistrikan otomotif dapat mempercepat pemahaman dan keterampilan teknis siswa [3].

Secara kuantitatif, perbedaan antara nilai pre-test dan post-test dapat dianalisis menggunakan uji statistik paired sample t-test. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pre-test dan post-test dengan nilai p-value sebesar 0.0001, yang lebih kecil dari 0.05. Ini mengindikasikan bahwa intervensi menggunakan simulator kelistrikan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Dengan nilai p-

value yang sangat rendah, dapat disimpulkan bahwa perbedaan antara pre-test dan post-test bukanlah kebetulan, melainkan akibat dari penggunaan simulator kelistrikan. Data dapat dilihat pada table 2.

Tabel 2: Hasil Uji Statistik Paired Sample t-test

Uji	Nilai t	df	P-value
Paired Sample t-test	14.56	39	0.0001

Secara kualitatif, mahasiswa menunjukkan peningkatan dalam kemampuan berpikir kritis mereka, yang tercermin dalam kemampuan mereka untuk lebih cepat dan tepat mendiagnosis masalah kelistrikan mobil pada post-test. Pada saat pre-test, sebagian besar mahasiswa cenderung terhambat dalam melakukan analisis masalah karena kurangnya pemahaman mendalam tentang sistem kelistrikan. Setelah menggunakan simulator, mereka lebih terampil dalam mengidentifikasi sumber masalah dan mengambil langkah-langkah perbaikan yang tepat. Hal ini menunjukkan bahwa simulator berfungsi tidak hanya sebagai alat pembelajaran praktis tetapi juga sebagai pengasah kemampuan berpikir kritis mahasiswa dalam memecahkan masalah kelistrikan.

Peningkatan kemampuan ini juga dapat dihubungkan dengan teori konstruktivisme yang mengemukakan bahwa pembelajaran yang efektif terjadi ketika siswa berinteraksi langsung dengan alat atau objek yang dapat memperkaya pengalaman mereka. Dalam konteks ini, simulator menyediakan kesempatan bagi mahasiswa untuk “mengalami” proses troubleshooting secara virtual, yang memungkinkan mereka mengembangkan pemahaman yang lebih dalam dan keterampilan berpikir kritis yang lebih tajam [4], [5]. Selain itu, hasil ini sejalan dengan temuan penelitian oleh Prasetyo et al. yang menunjukkan bahwa penggunaan simulator dalam pendidikan teknik otomotif dapat meningkatkan keterampilan troubleshooting, khususnya pada kelistrikan kendaraan, dengan memberi kesempatan bagi siswa untuk menghadapi berbagai situasi dan masalah yang biasanya hanya ditemukan dalam praktik lapangan. Dengan demikian, kemampuan berpikir kritis mahasiswa tidak hanya berkembang melalui teori, tetapi juga melalui pengalaman simulasi yang diberikan oleh perangkat ini.

Penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian oleh Nugroho dan Kurniawan, yang menunjukkan bahwa intervensi dengan simulator berbasis teknologi dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dalam bidang teknik otomotif, termasuk pemahaman konsep kelistrikan dan kemampuan troubleshooting [6]. Penggunaan teknologi dalam pendidikan teknik otomotif juga memiliki keuntungan dalam hal meningkatkan efektivitas pembelajaran, yang sebelumnya lebih terbatas pada teori dan kurang memberi kesempatan kepada siswa untuk berlatih secara langsung. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan simulator kelistrikan tidak hanya meningkatkan kompetensi teknis mahasiswa dalam memecahkan masalah kelistrikan, tetapi juga berkontribusi besar dalam pengembangan kompetensi berpikir kritis mereka. Peningkatan ini sangat relevan dengan kebutuhan dunia industri otomotif yang mengutamakan teknisi yang tidak hanya terampil secara teknis, tetapi juga memiliki kemampuan analitis yang kuat dalam menghadapi berbagai tantangan yang ada.

Hasil penelitian ini memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan metode pembelajaran berbasis teknologi dalam pendidikan teknik otomotif. Selain itu, penelitian ini juga memberikan dasar yang kuat bagi lembaga pendidikan untuk mengimplementasikan teknologi simulasi sebagai alat pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan keterampilan teknis dan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah disampaikan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan simulator kelistrikan bodi dan sistem penerangan mobil dapat meningkatkan kompetensi berpikir kritis mahasiswa sebesar 45%. Peningkatan ini tercermin dari perbedaan signifikan antara nilai pre-test dan post-test, yang menunjukkan efektivitas intervensi dalam meningkatkan kemampuan analitis dan pemecahan masalah kelistrikan mahasiswa. Penelitian ini juga mengonfirmasi pentingnya penerapan teknologi dalam pembelajaran teknik otomotif, khususnya dalam meningkatkan keterampilan troubleshooting dan kemampuan berpikir kritis. Oleh karena itu, penggunaan simulator kelistrikan dapat menjadi salah satu metode yang sangat efektif dalam pembelajaran di bidang otomotif.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada 40 mahasiswa, penggunaan simulator praktikum kelistrikan bodi atau sistem penerangan pada mobil telah memberikan dampak positif terhadap peningkatan kompetensi berpikir kritis mahasiswa. Peningkatan kompetensi ini diukur dengan menggunakan pre-test dan post-test, yang menunjukkan rata-rata peningkatan sebesar 45%. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa mahasiswa dapat lebih mudah dalam mengidentifikasi masalah, menganalisis penyebabnya, serta mencari solusi melalui pendekatan troubleshooting yang dilakukan dengan menggunakan simulator. Penggunaan simulator yang mengintegrasikan sistem troubleshooting dan pengukuran tegangan serta arus listrik memungkinkan mahasiswa untuk belajar secara langsung dan mengasah keterampilan praktis mereka. Dengan

melakukan simulasi, mahasiswa tidak hanya memahami teori tetapi juga mampu mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam skenario praktis, yang pada gilirannya mengasah kemampuan berpikir kritis mereka.

Simulator praktikum yang dikembangkan memiliki peran yang sangat penting dalam pembelajaran teknik kelistrikan otomotif, khususnya pada sistem penerangan dan kelistrikan bodi mobil. Fitur sistem troubleshooting yang disematkan dalam simulator memungkinkan mahasiswa untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah secara mandiri, yang meningkatkan pemahaman mereka terhadap prinsip-prinsip dasar kelistrikan serta aplikasi praktisnya dalam dunia nyata. Dengan demikian, penggunaan simulator ini dapat meningkatkan keterampilan mahasiswa dalam menganalisis dan memecahkan masalah kelistrikan, yang sangat penting dalam dunia industri otomotif.

Hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa simulator praktikum yang telah dikembangkan dapat dijadikan sebagai alat bantu efektif dalam pembelajaran teknik kelistrikan. Peningkatan berpikir kritis melalui penggunaan alat ini memberikan kontribusi besar terhadap pengembangan kompetensi mahasiswa, terutama dalam pendidikan vokasi yang berfokus pada penguasaan keterampilan praktis. Pendidikan teknik, khususnya di bidang kelistrikan otomotif, dapat lebih efektif dengan adanya integrasi teknologi simulasi dalam proses belajar mengajar, karena memungkinkan mahasiswa untuk mendapatkan pengalaman praktikum yang lebih mendalam tanpa terbatas oleh keterbatasan waktu dan peralatan fisik.

Meskipun hasil penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dalam kompetensi berpikir kritis mahasiswa, masih diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengeksplorasi aspek-aspek lain dari penggunaan simulator ini, seperti dampaknya terhadap penguasaan keterampilan praktis lainnya, misalnya perbaikan sistem kelistrikan mobil lainnya atau penerapan alat ini di disiplin ilmu lain. Penelitian lebih lanjut juga perlu dilakukan dengan memperluas jumlah sampel serta variabel lain yang dapat mempengaruhi hasil pembelajaran, seperti pengaruh metode pengajaran dan interaksi mahasiswa dengan instruktur.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain jumlah sampel yang terbatas pada 40 mahasiswa, yang dapat mempengaruhi generalisasi hasil. Selain itu, penelitian ini hanya mengukur peningkatan berpikir kritis melalui pre-test dan post-test, tanpa mengukur dampak langsung terhadap kemampuan mahasiswa dalam penerapan keterampilan di dunia industri. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dengan memperhatikan aspek-aspek tersebut sangat diperlukan untuk mendapatkan gambaran yang lebih menyeluruh tentang efektivitas simulator ini.

Meskipun simulator yang digunakan dalam penelitian ini sudah mencakup sistem troubleshooting dan pengukuran tegangan serta arus listrik, masih ada ruang untuk mengembangkan fitur-fitur tambahan yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Pengembangan lebih lanjut dapat mencakup integrasi dengan sistem diagnostik berbasis perangkat lunak yang lebih canggih, sehingga mahasiswa dapat mempelajari cara menggunakan alat diagnostik modern yang digunakan dalam industri otomotif. Penambahan fitur-fitur lain seperti simulasi kegagalan komponen lainnya (seperti sensor, modul kontrol, dll.) akan memberikan pengalaman yang lebih menyeluruh dalam menghadapi berbagai macam masalah kelistrikan pada mobil.

Berdasarkan hasil penelitian, simulator terbukti efektif dalam meningkatkan kompetensi berpikir kritis mahasiswa. Oleh karena itu, saran berikutnya adalah untuk meningkatkan penggunaan teknologi dalam pembelajaran teknik, khususnya dalam pendidikan vokasi. Dalam hal ini, teknologi simulasi dapat dimanfaatkan tidak hanya untuk pelatihan kelistrikan otomotif tetapi juga di bidang teknik lainnya, seperti sistem kontrol, pemrograman mikrokontroler, atau teknik lainnya yang melibatkan analisis dan troubleshooting. Integrasi teknologi dalam pembelajaran dapat menjadi langkah strategis untuk mempersiapkan mahasiswa dengan keterampilan yang relevan dengan perkembangan industri.

Penerapan simulator praktikum ini dapat dijadikan bagian integral dalam kurikulum pendidikan vokasi di bidang teknik, khususnya yang berhubungan dengan otomotif dan kelistrikan. Kurikulum yang mengintegrasikan penggunaan simulator dapat membantu mahasiswa memahami teori yang diajarkan dengan lebih baik melalui pengalaman praktis. Oleh karena itu, lembaga pendidikan diharapkan dapat mempertimbangkan penggunaan simulator sebagai salah satu metode pembelajaran yang lebih interaktif dan aplikatif. Hal ini tentunya akan meningkatkan daya saing lulusan di pasar tenaga kerja, mengingat industri otomotif semakin mengandalkan teknologi dalam berbagai prosesnya.

Meskipun penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dalam kemampuan berpikir kritis mahasiswa, evaluasi jangka panjang tentang pengaruh penggunaan simulator terhadap keterampilan praktis dan penerapan di dunia industri masih perlu dilakukan. Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan mengikutsertakan lebih banyak variabel dan sampel, serta mengamati penerapan simulator dalam situasi nyata di industri. Evaluasi tersebut penting untuk mengetahui sejauh mana simulator dapat memperkuat kompetensi mahasiswa dalam menghadapi tantangan di lapangan kerja yang sesungguhnya.

Untuk memaksimalkan penggunaan simulator, disarankan agar dosen yang mengajar dalam bidang kelistrikan otomotif diberikan pelatihan khusus terkait penggunaan simulator ini. Dengan pemahaman yang mendalam tentang cara kerja dan fitur-fitur simulator, dosen dapat mengoptimalkan proses pembelajaran dan membantu mahasiswa dalam memahami konsep-konsep yang lebih kompleks. Selain itu, pelatihan ini juga penting untuk memastikan bahwa dosen dapat mengarahkan mahasiswa dengan cara yang tepat dalam menggunakan simulator untuk menganalisis dan memecahkan masalah.

Pada penelitian ini, peningkatan kompetensi berpikir kritis diukur melalui pre-test dan post-test. Namun, untuk penelitian berikutnya, disarankan untuk menambahkan variabel lain yang dapat mengukur dampak langsung terhadap kemampuan praktis mahasiswa. Misalnya, pengukuran terhadap keterampilan mahasiswa dalam melakukan perbaikan langsung pada kendaraan atau kecepatan dan akurasi mereka dalam menyelesaikan masalah kelistrikan dalam simulasi yang lebih kompleks. Penambahan variabel ini akan memberikan gambaran yang lebih lengkap tentang efektivitas penggunaan simulator dalam konteks dunia nyata.

Selain pengembangan dalam pendidikan, kolaborasi antara lembaga pendidikan dan industri otomotif juga dapat memberikan manfaat besar. Dengan melibatkan industri dalam pengembangan dan penggunaan simulator, mahasiswa dapat memperoleh wawasan lebih dalam mengenai standar dan kebutuhan industri yang terus berkembang. Kolaborasi ini dapat membuka kesempatan bagi mahasiswa untuk mendapatkan pengalaman kerja yang relevan dan meningkatkan kesiapan mereka di dunia profesional setelah lulus.

Simulator ini juga dapat diterapkan dalam program pelatihan dan sertifikasi bagi tenaga kerja yang sudah berada di industri otomotif. Dengan adanya sertifikasi berbasis simulasi, tenaga kerja dapat diuji kemampuannya dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah kelistrikan tanpa harus mengandalkan peralatan fisik yang terbatas. Hal ini akan sangat berguna dalam meningkatkan kualitas tenaga kerja yang berkompeten dalam bidang kelistrikan otomotif.

PENUTUP

Secara keseluruhan, penggunaan simulator praktikum kelistrikan bodi atau sistem penerangan pada mobil memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan kompetensi berpikir kritis mahasiswa. Peningkatan kompetensi ini dapat berfungsi sebagai indikator keberhasilan dalam pembelajaran berbasis teknologi yang lebih interaktif dan praktis. Penelitian ini menunjukkan bahwa dengan adanya inovasi dalam pembelajaran teknik kelistrikan, mahasiswa dapat lebih siap menghadapi tantangan yang ada di industri otomotif, terutama dalam pemecahan masalah secara mandiri dan berpikir kritis.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Soetomo, M., & Wirawan, W. 2019. Penerapan Simulator dalam Pembelajaran Kelistrikan Otomotif untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 15(3), 112-118.
- [2] Prasetyo, E., Susanto, S., & Siregar, M. 2021. Pengaruh Penggunaan Simulator terhadap Peningkatan Kemampuan Troubleshooting Sistem Kelistrikan Otomotif pada Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Teknik Otomotif*, 14(2), 87-94.
- [3] Soetomo, M., & Wirawan, W. 2019. Penerapan Simulator dalam Pembelajaran Kelistrikan Otomotif untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). *Jurnal Teknologi Pendidikan*, vol. 15, no. 3, pp. 112-118.
- [4] Piaget, J. 2001. *The Psychology of Intelligence*, Routledge.
- [5] Vygotsky, L. S. 1978. *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*, Harvard University Press.
- [6] Nugroho, R., & Kurniawan, I., "Inovasi Sistem Troubleshooting pada Simulator Kelistrikan Otomotif sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 10, no. 4, pp. 174-181, 2021.